

DERWENT-ACC-NO: 1996-260808

DERWENT-WEEK: 199651

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Plate heat exchanger with stacked heat exchange plates -  
has edges of plates formed with horizontal all-round main  
connection surface, and channel-type cavity machined into  
inside of base

INVENTOR: BROST, V; KAESINGER, R ; KALBACHER, K

PATENT-ASSIGNEE: LAENGERER & REICH GMBH[LAENN]

PRIORITY-DATA: 1995DE-1017174 (May 10, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE 19517174 C1	June 5, 1996	N/A	006	F28D 009/00

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 19517174C1	N/A	1995DE-1017174	May 10, 1995

INT-CL (IPC): F28D009/00, F28F003/00

RELATED-ACC-NO: 1996-499429

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19517174C

BASIC-ABSTRACT:

The plate heat exchanger comprises several bath-shaped heat exchange plates stacked one in the other, which form sepd. flow channels for the heat-exchanging fluid. The plates have a staged, all-round outer edge, the edges being connected to one another. In a stack of heat exchange plates the main connecting surface (3) between the individual plates runs round horizontally, with the upper heat exchange plate (2a) having its lower edge located on a horizontal staging (4) of the edge of the plate (2b) lying beneath it.

Each heat exchange plate has the same edge formation. A vertical force acting on the stack of plates in the edge area can only be transmitted vertically over the horizontal staging and the vertical edge of the heat exchange plates.

ADVANTAGE - The heat exchanger is simply made, gives a higher precision in

stacking of individual plates, and improves quality of the solder connection.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.4/4

TITLE-TERMS: PLATE HEAT EXCHANGE STACK HEAT EXCHANGE PLATE EDGE  
PLATE FORMING

HORIZONTAL ROUND MAIN CONNECT SURFACE CHANNEL TYPE CAVITY  
MACHINING  
BASE

DERWENT-CLASS: Q78

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1996-219381



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 195 17 174 C 1

⑤ Int. Cl.<sup>8</sup>:  
F 28 D 9/00  
F 28 F 3/00

⑳ Aktenzeichen: 195 17 174.8-16  
㉑ Anmeldetag: 10. 5. 95  
㉒ Offenlegungstag: —  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 5. 8. 96

DE 195 17 174 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:  
Längerer & Reich GmbH, 70794 Filderstadt, DE

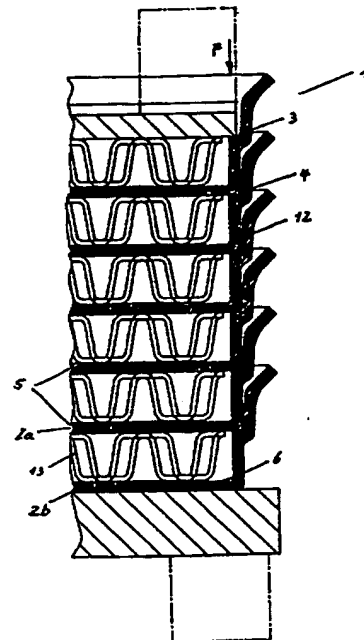
㉕ Erfinder:  
Brost, Victor, 72631 Aichtal, DE; Käsinger, Rainer,  
72221 Haiterbach, DE; Kalbacher, Klaus, 72414  
Rangendingen, DE

㉖ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 24 04 630  
EP 02 58 236 B1  
EP 02 50 439 B1

㉗ Plattenwärmetauscher

㉘ Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher (1) der einfacher herstellbar ist, eine höhere Genauigkeit beim Stapeln der einzelnen Wärmetauscherplatten (2) sowie eine verbesserte Qualität der Lötverbindung verspricht. Dies wird dadurch erreicht, daß die Ränder der Wärmetauscherplatten (2) mit einer horizontal, umlaufenden Hauptverbindungsfläche (3) ausgebildet sind, indem die jeweils obere Wärmetauscherplatte (2a) mit ihrem unteren Rand auf einer horizontalen Abstufung (4) des Randes der jeweils darunter befindlichen Wärmetauscherplatte (2b) aufliegt. In der Innenseite des Bodens (5) ist eine umlaufende kanalartige Vertiefung eingearbeitet, die eine scharfkantige Ausbildung der unteren Außenkante (8) gewährleistet.



DE 195 17 174 C 1

Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher, bestehend aus mehreren ineinandergestapelten wannenförmigen Wärmetauscherplatten mit abgestuftem, umlaufendem, äußerem Rand, wobei die Ränder fuge-technisch verbunden, insbesondere gelötet sind. Plattenwärmetauscher dieser Art sind beispielsweise aus den EP 0250439 B1 und 0258236 B1 bekannt.

Die Plattenwärmetauscher sind aus einzelnen wannenförmigen Wärmetauscherplatten unterschiedlicher Gestaltung, insbesondere unterschiedlicher Randgestaltung zusammengesetzt. Solche Wärmetauscherplatten werden durch geeignete umformtechnische Verfahren, bspw. Tiefziehen, hergestellt.

Die Stapelweise ist so ausgeführt, daß sich die Wärmetauscherplatten mit einfach abgestufter Randgestaltung mit solchen mit zweifach abgestufter Randgestaltung abwechseln.

Die Wärmetauscherplatten unterscheiden sich außerdem in ihrer übrigen Gestaltung derart, daß sie geeignet sind, übereinandergestapelt und fuge-technisch verbunden, voneinander getrennte Strömungskanäle zu bilden, durch die die wärmeaustauschenden Fluide strömen können.

Wegen der beschriebenen unterschiedlichen Gestaltung der Wärmetauscherplatten ist eine relativ aufwendige Herstellung notwendig, die durch mehrere Bearbeitungsgänge mit verschiedenen Werkzeugen gekennzeichnet ist.

Die Randgestaltung ist für einen qualitätsgerechten Lötprozeß unbefriedigend. Da sie auch keine ausreichende Steifigkeit der Wärmetauscherplatten gewährleisten kann, wird die Positionierung und Fixierung der ineinandergestapelten Platten oft fehlerhaft sein.

Die letztgenannten Nachteile besitzt auch der aus der DE-OS 24 04 630 bekannte Wärmetauscher, obwohl dieser bereits eine einheitliche Randgestaltung aufweist. Der Rand zeigt zwei aufeinanderfolgende Abstufungen, die jedoch ebenfalls dazu führen, daß in einem zum Löten vorbereiteten Stapel von Wärmetauscherplatten, der mit einer vertikalen Kraft beaufschlagt werden muß, die Ränder nach außen verbogen werden und demzufolge keine exakte Positionierung der einzelnen Wärmetauscherplatten sowie keine ausreichende Lötqualität gewährleisten können.

Demgemäß besteht die Aufgabe der Erfindung darin, einen Plattenwärmetauscher der eingangs beschriebenen Art so weiterzuentwickeln, daß seine Herstellung einfacher wird und insbesondere eine höhere Qualität des Lötprozesses ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, den Plattenwärmetauscher mit den Merkmalen des Anspruchs 1 auszustatten.

Vorteilhafte Weiterbildungen enthalten die Ansprüche 2 bis 10. Alle in den Patentansprüchen offenbarten Merkmale sollen als an dieser Stelle ausdrücklich erwähnt gelten.

Die horizontale Abstufung des Randes erfolgt durch Materialverschiebung, die zu einer höheren Kaltverfestigung führt. Dadurch wird jeder Wärmetauscherplatte eine höhere Steifigkeit verliehen, die eine maßgenaue Stapelung und Positionierung vor dem Lötprozeß ermöglicht. Die Preßkraft wird gemäß der Erfindung nur vertikal über die horizontale Abstufung und dem vertikalen Rand übertragen, so daß die Wärmetauscherplatten auch während des Lötprozesses nicht verrutschen können, sondern ihre Sollposition behalten.

Eine höhere Qualität des Lötprozesses ist vor allem dadurch erreicht worden, daß der wesentliche Teil der Verbindungsfläche (Hauptverbindungsfläche) durch die horizontale Abstufung gebildet wird und somit die Drucklötung an die Stelle der Spalllötung treten kann.

Die Einbeziehung des sich an die horizontale Abstufung anschließenden vertikalen Spalts in die Verbindungsfläche führt zu einer effektiven Vergrößerung dieser Fläche und leistet einen zusätzlichen Beitrag für die qualitätsgerechte Verlötung.

Das Merkmal des Anspruchs 5, die kanalartige Vertiefung im Boden der Wärmetauscherplatten, verbessert die möglichst scharfkantige Ausbildung der rechtwinkligen Außenkante. Dies ist ebenfalls ein Beitrag zur korrekten Positionierung und zur Vergrößerung der Verbindungsfläche. Durch die auch in diesem Bereich auftretende Materialverschiebung wird die Steifigkeit der Wärmetauscherplatten weiter erhöht und die Rißbildung gehemmt. Eine besonders zu erwähnende zusätzliche Wirkung der kanalartigen Vertiefung besteht darin, daß die vertikale Kraft  $F$  auf den Randbereich beziehungsweise die Hauptverbindungsfläche konzentriert wird, weil die zwischen den Wärmetauscherplatten üblicherweise angeordneten Lamellen in die kanalartige umlaufende Vertiefung gedrückt werden und demzufolge ihren Widerstand gegen die Kraft  $F$  verringern.

Die funktionsunwichtigen Außenradien im Bereich der horizontalen Abstufung sind relativ groß gewählt worden, um der Gefahr der Rißbildung entgegenzuwirken.

Darüber hinaus stellt die Erfindung Wärmetauscherplatten mit einheitlich abgestufter Randgestaltung zur Verfügung, die zu fertigungstechnischen Vorteilen führen.

Das Merkmal des Anspruchs 8 bewirkt eine stabilere Gestaltung gegen mechanische Einwirkungen, zum Beispiel Steinschlag, der relativ häufig auftritt, wenn der erfindungsgemäße Plattenwärmetauscher in Kraftfahrzeugen eingebaut ist.

Demgegenüber gestattet die Ausbildung des Plattenwärmetauschers mit den Merkmalen des Anspruchs 9 eine platzsparende Anordnung.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels praktisch veranschaulicht. Dazu wird auf die Zeichnung Bezug genommen.

Es zeigen:

Fig. 1: Die Randgestaltung in einem vergrößerten Teilquerschnitt eines zum Löten vorbereiteten Stapels von Wärmetauscherplatten.

Fig. 2: Teilquerschnitt durch zwei ineinandergestapelte wannenförmige Wärmetauscherplatten mit Einzelheiten der Randgestaltung

Fig. 3: Eine andere Ausführungsform anhand einer einzelnen Wärmetauscherplatte

Fig. 4: Ein Plattenwärmetauscher in einem Querschnitt  
Der Plattenwärmetauscher 1 wird aus Al-Blech hergestellt. Er dient dem Wärmeaustausch zwischen Öl und Wasser. Die äußere Form des Plattenwärmetauschers 1 kann beliebig sein, d. h. sie ist dem jeweiligen Einsatzzweck und dem Einbauort angepaßt. Gemäß Fig. 1 besteht der Plattenwärmetauscher 1 aus sechs Wärmetauscherplatten 2, die ineinandergestapelt und mit einer vertikalen Kraft  $F$  beaufschlagt sind, die durch das Gewicht eines aufgelegten Metallklotzes erzeugt wird. Zwischen den Wärmetauscherplatten 2 sind Lamellen 13 angeordnet, die der Verbesserung des Wärmeübergangs dienen. Für eine qualitätsgerechte Verlötung sämtlicher Teile des Plattenwärmetauschers 1, wie er in

Fig. 1 gezeigt ist, ist die Ausübung einer Kraft F auf den Stapel und insbesondere auf den Randbereich von großer Bedeutung. Die Lamellen 13 werden im Randbereich in die im Boden 5 eingearbeitete kanalartige Vertiefung 6 gedrückt. Sie erhalten somit die Möglichkeit auszuweichen, was dazu führt, daß die Kraft F auf die horizontale Hauptverbindungsfläche 3 konzentriert wird. Die Hauptverbindungsfläche 3 zwischen den Wärmetauscherplatten 2 wird durch den unteren Rand der jeweils oberen Wärmetauscherplatte 2a und der horizontalen Abstufung 4 im Rand der jeweils darunter befindlichen Wärmetauscherplatte 2b gebildet. Auf dieser Fläche 3 ist die Drucklötung möglich, die eine bessere Qualität der Lötverbindung garantiert. Die Hauptverbindungsfläche 3 ist durch die zwischen den Schenkeln befindliche vertikale Verbindungsfläche 12 erweitert beziehungsweise vergrößert worden, in der das Lot verläuft und eine zusätzliche Abdichtung sicherstellt.

Jede Wärmetauscherplatte 2 besitzt die gleiche Randausbildung, wie besonders aus den Fig. 1 und 2 hervorgeht.

Aus der Fig. 2 gehen weitere wichtige Einzelheiten hervor. Als günstige Abmessung für die Breite b der umlaufenden kanalartigen Vertiefung 6 wurden 2 mm ermittelt und vorgesehen. Der Außenradius 7 der unteren Außenkante 8 konnte minimiert werden, was sich positiv auf die Vergrößerung der Hauptverbindungsfläche 3 auswirkt. Die durch Materialverschiebung hergestellte horizontale Abstufung 4 hat an der Innenseite eine scharfe Kante 41 und außen eine Abrundung 42 mit entsprechend großem Radius.

Die Randgestaltung besitzt ferner in einem Abstand von der horizontalen Abstufung 4 einen Knick nach außen. Im Unterschied dazu zeigt die Fig. 3 eine weitere Abstufung 10 des Randes mit einem vertikalen Randabschluß 11.

Außerdem gehen sämtliche bereits erwähnten Abbildungen, wie kanalartige Vertiefung 6, horizontale Abstufung 4 mit der Innenkante 41 und der Abrundung 42 aus dieser Abbildung hervor.

Die Fig. 4 zeigt einen Plattenwärmetauscher 1, der bereits durch Hartlötung zu einem fertigen Block verbunden ist. Die in den Strömungskanälen 14 üblicherweise vorhandenen Lamellen 13 wurden nicht gezeichnet. Die Trennung der Strömungskanäle 14 für beispielsweise Öl und Wasser ist in diesem Ausführungsbeispiel dadurch sichergestellt worden, daß die Anhaltungen für den Ein- und Auslauf der Fluide jeweils entgegengesetzt von einer horizontalen Ebene ausgebildet sind. Beim Stapeln der Wärmetauscherplatten 2 kommen dann die nach unten weisenden Anhaltungen mit den nach oben weisenden Anhaltungen zur Anlage und bilden geeignete Verbindungsflächen für den Lötprozeß. Die somit gegeneinander abgedichteten Strömungskanäle 14 führen dann, in vertikaler Richtung betrachtet, jeweils abwechselnd z. B. Öl oder Wasser.

Es wurde hier darauf verzichtet eine weitere Draufsicht der Fig. 4 darzustellen, aus der dann die Ein- und Austrittsöffnungen für die Medien hervorgehen würden, weil dieser Sachverhalt beziehungsweise diese Ausbildung dem Fachmann in bester Weise geläufig ist.

#### Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher, bestehend aus mehreren ineinandergestapelten wannenförmigen Wärmetauscherplatten, die getrennte Strömungskanäle für die wärmeaustauschenden Fluide bilden und mit

einem abgestuften, umlaufenden äußeren Rand ausgestattet sind, wobei die Ränder fügetechnisch verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Stapel von Wärmetauscherplatten (2) die Hauptverbindungsfläche (3) zwischen den einzelnen Wärmetauscherplatten (2) horizontal umlaufend ausgebildet ist, indem die jeweils obere Wärmetauscherplatte (2a) mit ihrem unteren Rand auf einer horizontalen Abstufung (4) des Randes der jeweils darunter befindlichen Wärmetauscherplatte (2b) aufliegt.

2. Plattenwärmetauscher gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Wärmetauscherplatte (2a, 2b) die gleiche Randgestaltung aufweist.

3. Plattenwärmetauscher gemäß den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine auf den Stapel von Wärmetauscherplatten (2) einwirkende vertikale Kraft (F) im Randbereich nur vertikal über die horizontale Abstufung (4) und dem vertikalen Rand der Wärmetauscherplatten (2) übertragbar ist.

4. Plattenwärmetauscher gemäß den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die horizontale Abstufung (4) durch eine Kaltverfestigung herbeiführende Materialverschiebung herstellbar ist und innen eine scharfe Kante 41 sowie außen Abrundungen (42) aufweist.

5. Plattenwärmetauscher gemäß den Ansprüchen 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmetauscherplatten (2) in der Innenseite des Bodens (5) eine umlaufende kanalartige Vertiefung (6) aufweisen, die infolge der Materialverschiebung zu einer scharfen und rißminimierten Ausbildung des Außenradius (7) der unteren Außenkante (8) führt.

6. Plattenwärmetauscher gemäß dem Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite (b) der kanalartigen Vertiefung (6) 1 bis 6 mm beträgt.

7. Plattenwärmetauscher nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich an die horizontale Abstufung (4) des Randes ein Randauslauf (9) anschließt.

8. Plattenwärmetauscher gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Randauslauf (9) in einem vertikalen Abstand von der horizontalen Abstufung (4) nach außen abgelenkt ist.

9. Plattenwärmetauscher gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Randauslauf (9) in einem vertikalen Abstand von der horizontalen Abstufung (4) eine weitere Abstufung (10) erhält, derart, daß der Randabschluß (11) vertikal verläuft.

10. Plattenwärmetauscher nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich an die Hauptverbindungsfläche (3) eine zusätzliche vertikale Verbindungsfläche (12) anschließt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

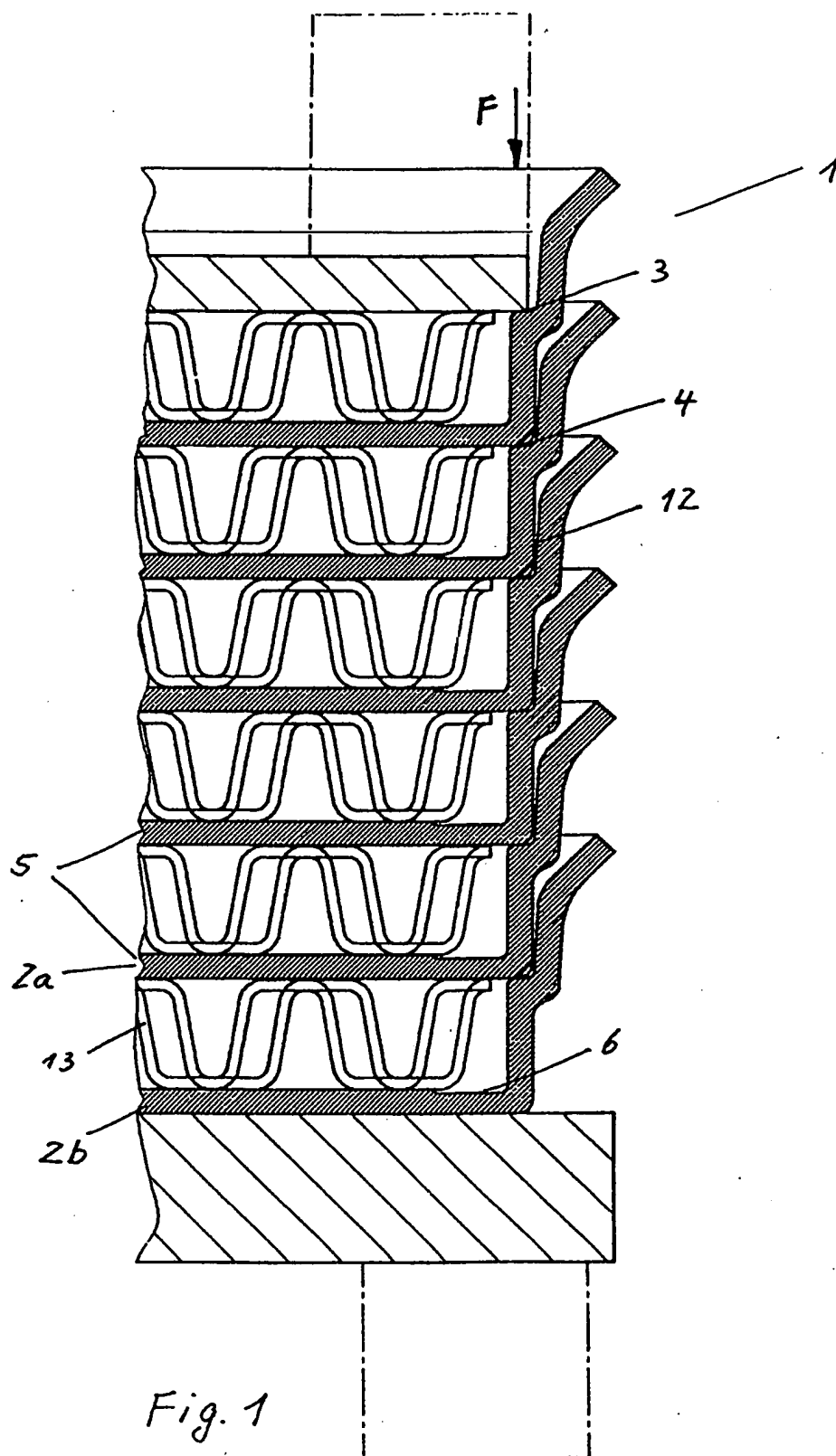
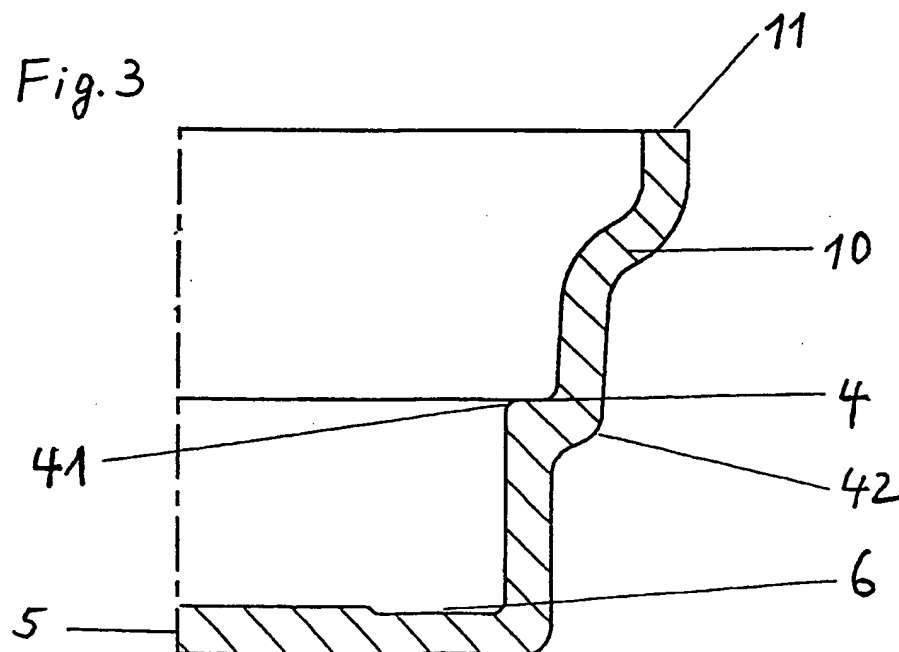
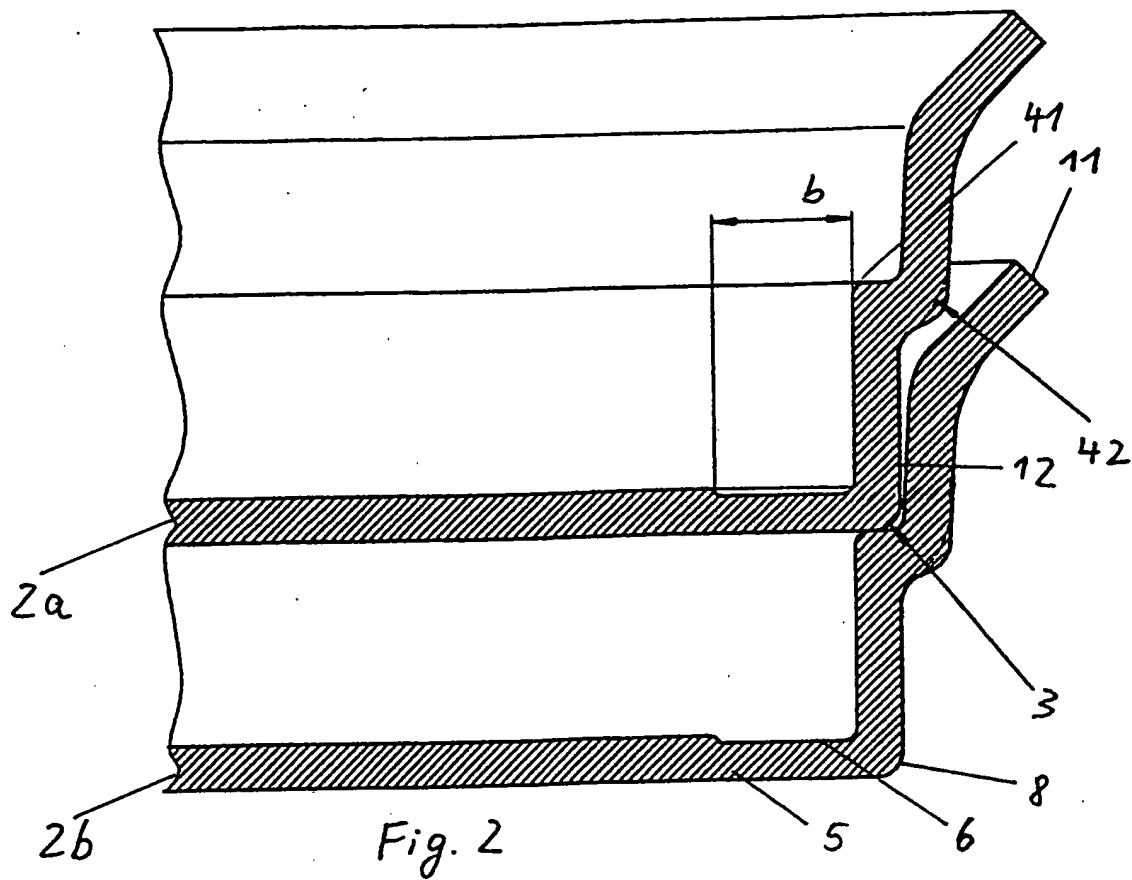


Fig. 1



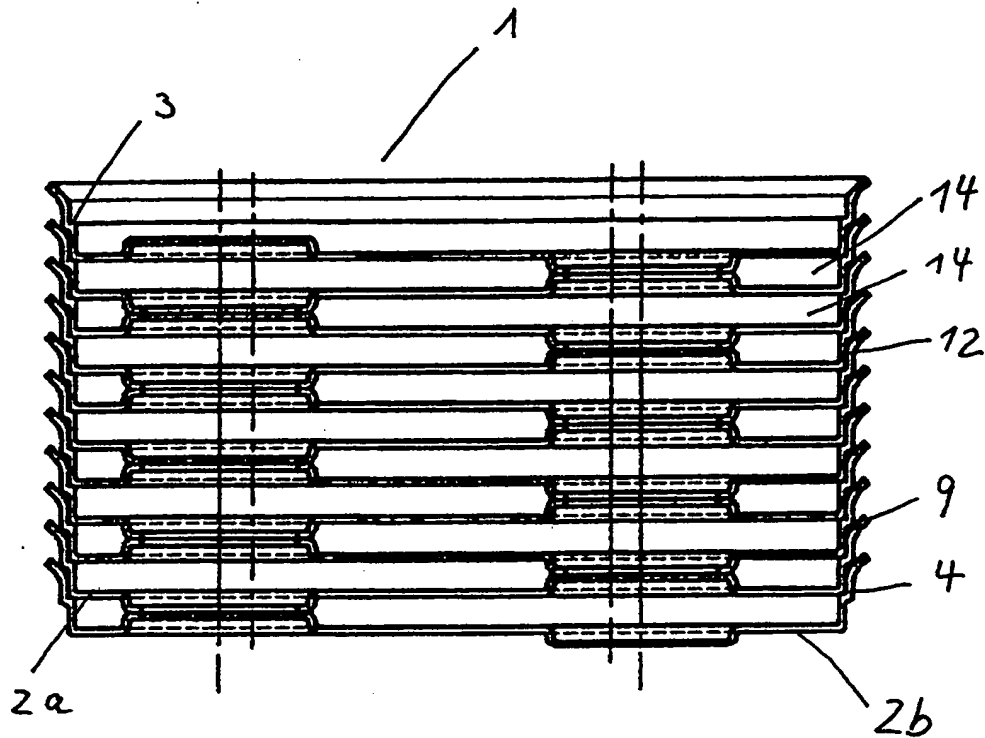


Fig. 4